



Resíduos sólidos urbanos – Parte 1: Diagnóstico do setor

Estudo Especial nº 30/2024

1. Introdução

A Lei 14.026 de 20.7.2020, conhecida como novo marco legal do saneamento, estabeleceu um prazo para encerramento dos lixões no país: agosto de 2024. Para que os lixões sejam encerrados, porém, não basta apenas seu fechamento e remediação. É necessário, principalmente, dar uma solução adequada para os resíduos que estavam sendo levados para os lixões. Nesse sentido, o serviço de manejo de resíduos sólidos urbanos (RSU) ainda apresenta déficits relevantes, em especial no que diz respeito à destinação final.

Este *Estudo especial do BNDES* tem como objetivo apresentar a composição do setor de resíduos sólidos urbanos, apontar as etapas da gestão dos serviços de manejo de RSU e indicar o estado atual desses serviços no país. Posteriormente, em outro número, será abordada a estrutura da gestão desses serviços no Brasil, bem como os principais desafios para a superação das carências e para a estruturação de projetos nesse setor.

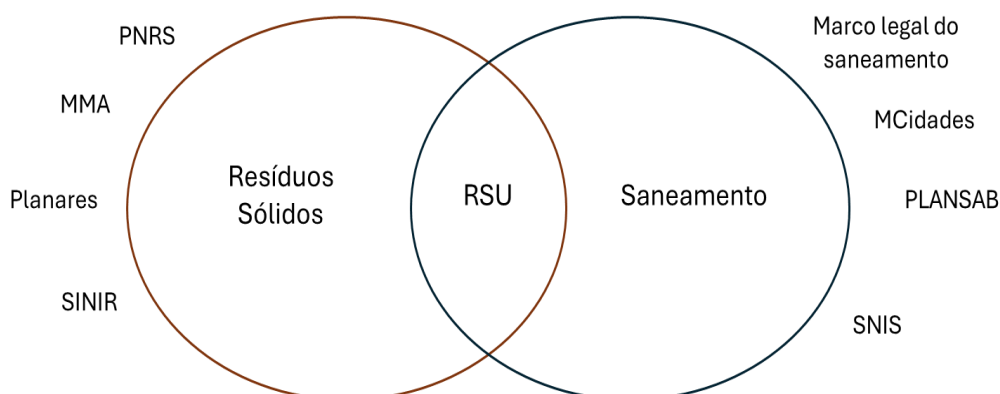
2. O que são os resíduos sólidos urbanos?

Apesar de comumente ser utilizado como sinônimo dos serviços de abastecimento de água e esgotamento sanitário, o saneamento também contempla dois outros serviços públicos: drenagem e manejo das águas pluviais urbanas; e limpeza urbana e manejo de RSU.

Este último componente – limpeza urbana e manejo de RSU –, além de compor os serviços de saneamento, é também um subconjunto dos resíduos sólidos.

Esse duplo pertencimento tem consequências para o arcabouço regulatório e institucional do setor de RSU. Dois ministérios têm atribuições relacionadas a esse serviço: o Ministério do Meio Ambiente e o Ministério das Cidades, sendo o primeiro responsável pelas políticas públicas de resíduos sólidos e o segundo, pelas de saneamento. Também em decorrência disso, os serviços de RSU são regulados tanto pela Lei de Saneamento (Lei 11.445 de 2007, modificada pela Lei 14.026 de 2020) quanto pela Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS) (Lei 12.305 de 2010), estando incluídos tanto no Plano Nacional de Saneamento Básico (Plansab) quanto no Plano Nacional de Resíduos (Planares). Além disso, são objeto do recolhimento de informações no âmbito do Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento (Snis)¹ e do Sistema Nacional de Informações de Resíduos Sólidos (Sinir).² Ademais, também são objeto das normas de referência de regulação dos serviços de saneamento emitidas pela Agência Nacional de Águas e Saneamento Básico (ANA).

Figura 1. Arcabouço regulatório e institucional dos serviços de manejo de RSU



Fonte: Elaboração própria.

Assim, para compreender o setor de RSU é preciso juntar informações e regramentos provenientes de fontes diversas. No presente estudo, procuramos realizar um diagnóstico desse setor a partir, principalmente, de duas normas legais – a Lei de Saneamento e a Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS) –, de três documentos do Governo Federal – o diagnóstico do Snis para 2022 (MCidades, 2023a), o Planares (MMA, 2022) e o Caderno Temático Plansab referente à

¹ Disponível em: <https://www.gov.br/cidades/pt-br/aceso-a-informacao/acoes-e-programas/saneamento/snis>.

² Disponível em: <https://sinir.gov.br/>.

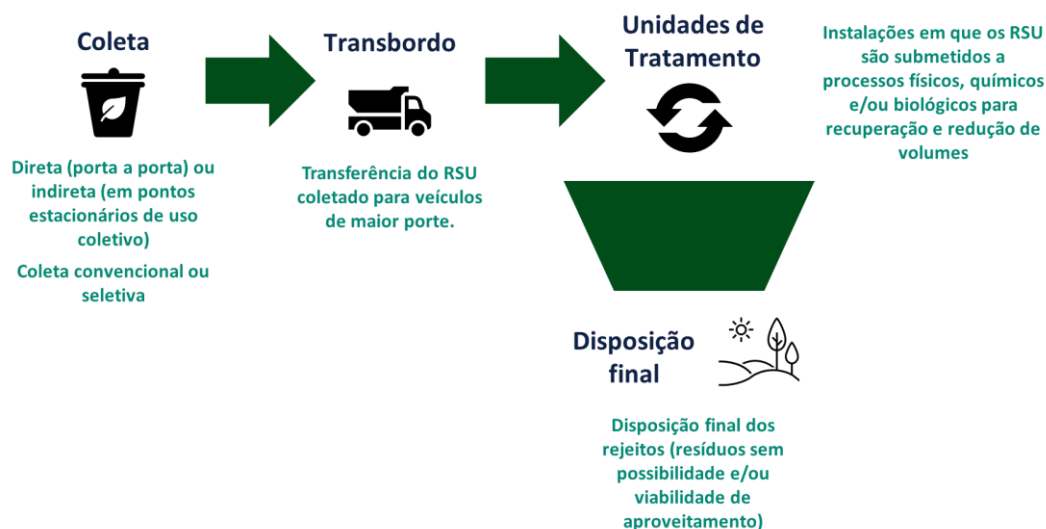
necessidade de investimentos do saneamento (MCidades, 2023b); e do Panorama dos Resíduos Sólidos no Brasil 2023 (Abrema, 2023), este último elaborado pela Associação Brasileira de Resíduos e Meio Ambiente (Abrema), entidade representativa de empresas do setor.

Os resíduos sólidos urbanos são um subconjunto dos resíduos sólidos. Ou seja, nem todo material descartado é resíduo sólido urbano, pois isso depende do tipo de resíduo e de seu gerador. Segundo a Lei de Saneamento, os resíduos sólidos urbanos são compostos por: (i) resíduos domésticos; (ii) resíduos originários dos serviços públicos de limpeza urbana; (iii) resíduos originários de atividades comerciais, industriais e de serviços, cuja quantidade e qualidade sejam similares às dos resíduos domésticos e considerados RSU por decisão do titular³ – desde que não sejam de responsabilidade do gerador. São de responsabilidade dos geradores – que devem elaborar um plano de gerenciamento e cuidar de toda a coleta, tratamento e destinação final – resíduos de saneamento, industriais, de serviços de saúde, de construção civil, de mineração e aqueles considerados perigosos. Também há os resíduos que devem ser objetos de acordos setoriais de logística reversa, como embalagens plásticas e de vidro, pelos quais a responsabilidade é compartilhada entre fabricantes, distribuidores e comerciantes.

3. Como é a gestão integrada e adequada de RSU?

Outra questão relevante é a compreensão das diretrizes presentes na PNRS e das etapas da gestão de RSU. A PNRS inclui como um de seus objetivos a não geração, a redução, a reutilização, a reciclagem e o tratamento dos resíduos sólidos, além da disposição final ambientalmente adequada dos rejeitos. Isso significa que, em tese, só deveriam ir para a disposição final em aterros sanitários os resíduos sem possibilidade ou viabilidade de aproveitamento. Isso, porém, não é o que acontece. A cadeia de serviços de RSU se constitui principalmente das seguintes atividades: coleta, transbordo, tratamento e disposição final.

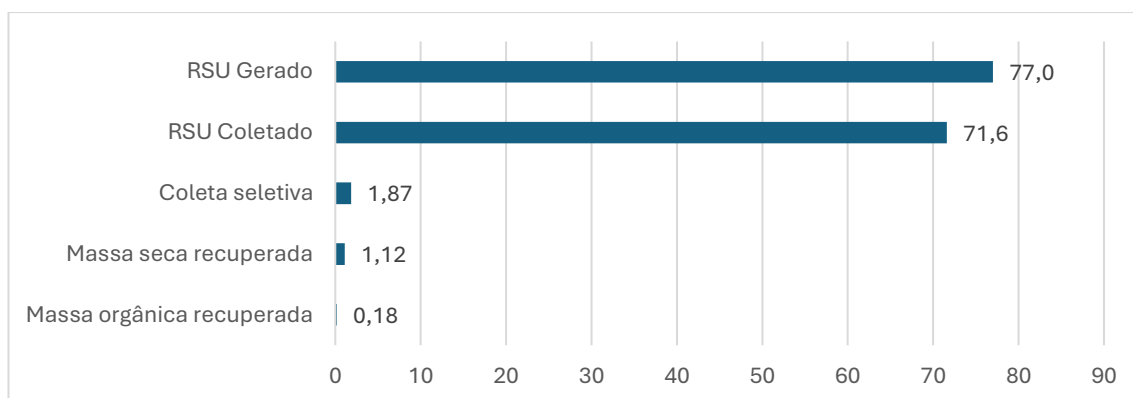
³ Cabe esclarecer que predomina no Brasil a interpretação de que a titularidade dos serviços de saneamento, inclusive de resíduos sólidos urbanos é municipal, ainda que se preveja na Constituição Federal Brasileira e na Lei de Saneamento o exercício compartilhado da titularidade nos casos prevalência do interesse comum.

Figura 2. Cadeia de serviços de RSU

Fonte: MCidades, 2023a.

4. Diagnóstico dos serviços de RSU no Brasil

Estima-se que, em 2022, foram gerados cerca de 77 milhões de toneladas de RSU no Brasil. Desse total, 93% tiveram algum tipo de coleta, a maior parte, convencional (ou indiferenciada) (Abrema, 2023). Apesar de isso significar que cerca de 5 milhões de toneladas são descartadas em corpos hídricos, locais inadequados ou de queimadas de maneira ambientalmente incorreta, verifica-se que a coleta é um serviço quase universalizado. No entanto, a coleta seletiva, tratamento e destinação final dos RSU ainda apresentam déficits importantes.

Gráfico 1. Comparação entre geração, coleta e recuperação de RSU no Brasil (2022) em milhões de toneladas/ano

Fonte: Elaboração própria com base em Abrema, 2023 e MCidades, 2023a.

4.1 Coleta seletiva

A coleta seletiva ainda é bastante incipiente no Brasil: apenas 30% dos municípios a realizam, e 18% fazem parceria com catadores. Pelos dados da massa coletada, o que se percebe é que, mesmo nos municípios em que existe coleta seletiva, ela é localizada em áreas específicas e, portanto, resulta em uma proporção bem inferior de massa coletada. Esse tipo de coleta depende de implementação por parte do titular dos serviços, mas também da adequada separação de RSU pela população. O Planares (MMA, 2022) afirma que, mesmo quando ocorre a coleta seletiva, há grande volume de resíduos misturados, o que reduz o aproveitamento dos materiais. Para enfrentar essa questão, é preciso que o titular realize ações de educação ambiental com a população, além de oferecer a infraestrutura adequada.

4.2 Recuperação e tratamento de RSU

A massa de RSU recuperada é ainda inferior à da coleta seletiva e é uma proporção ínfima de seu potencial. Segundo estimativas da composição gravimétrica dos RSU (MMA, 2022), a composição de massa seca de RSU gerado no Brasil em 2022 seria de 25 milhões de toneladas/ano, enquanto a massa orgânica de RSU gerada seria 40 milhões de toneladas/ano. O Planares traz algumas razões para o baixo aproveitamento da massa seca na reciclagem:

baixa adesão da população aos sistemas de coleta seletiva (seja por carência na infraestrutura dos serviços, seja por desconhecimento); mercados locais de comercialização e reciclagem de materiais inexistentes ou mal estruturados; cadeia logística oscilante e descontinuada, que não assegura constância, estabilidade e segurança no provimento dos materiais; elevada tributação incidente sobre as diferentes etapas, principalmente sobre a matéria-prima secundária; concorrência desleal com alternativas de destinação final inadequadas (lixões e aterros controlados) (MMA, 2022, p. 30).

4.2.1 Reciclagem e cooperativas de catadores

Quando se observa a reciclagem por material, nota-se que os que apresentam índices mais elevados – como as latas de alumínio – são os que têm custos comparativos menores em relação à produção de novos materiais. Além disso, a vantagem da recuperação de materiais recicláveis depende de fatores como “a sazonalidade do mercado, a situação econômica do país, a distribuição geográfica

da indústria e a existência de mercado consumidor” (MMA, 2022, p. 31), além da existência de infraestrutura ofertada desses serviços.

Uma das formas de realização de coleta seletiva é por meio de cooperativa de catadores. As cooperativas de catadores realizam um trabalho de coleta e triagem de materiais recicláveis e podem atuar em parceria com o poder público municipal, a partir de rotas próprias de coleta seletiva domiciliar e de grandes geradores e/ou via pontos de entrega voluntários. A integração dos catadores na gestão dos RSU está entre os objetivos da Política Nacional de Resíduos Sólidos, assim como a inclusão de programas e políticas para essa categoria nos planos de gestão integrada de resíduos sólidos.

Os dados do Snis, por serem declarados pelos municípios, têm dificuldade de captar corretamente a atividade das associações que não atuam em parceria com o poder público. Não obstante, é possível apresentar alguns dados, ainda que não se tenha um quadro completo da questão. O diagnóstico do Snis (MCidades, 2023a) mapeou 1.921 cooperativas ou associações de catadores, com atuação em 1.372 municípios e com 39 mil associados em 2022 – ainda que 3.644 municípios reconheçam a atuação de catadores de forma autônoma em suas cidades.

As cooperativas com apoio da prefeitura são responsáveis pela coleta seletiva de 34% da massa de resíduos coletada por serviço de coleta seletiva domiciliar, com grande variação entre as regiões. Em termos absolutos, porém, esse número ainda é pequeno, uma vez que a massa de RSU coletada via coleta seletiva ainda é bastante baixa (cerca de 1,8 milhão de tonelada em 2022).

A maior parte das cooperativas está localizada no Sul e Sudeste, o que é reflexo do fato de que a viabilidade econômico-financeira dessa atividade é influenciada pela distribuição territorial das indústrias de reciclagem, uma vez que depende da comercialização dos materiais coletados. A sustentabilidade econômico-financeira e a autonomia dessas cooperativas ainda são um desafio, em função da necessidade de venda dos recicláveis para a indústria e da insuficiência do pagamento das prefeituras pelos serviços prestados pelas associações.

4.2.2 Recuperação energética

O aproveitamento energético dos RSU, como digestão anaeróbia, coprocessamento e *waste-to-energy*, também é bastante restrito em relação ao potencial. A digestão anaeróbia consiste na decomposição da matéria orgânica na ausência de oxigênio,

resultando em biogás, aproveitado para geração de calor, energia ou combustível. As principais dificuldades encontradas são, por um lado, a precariedade da coleta seletiva, que torna custosa a separação do RSU para esse fim. E, por outro, a competição de outras fontes renováveis de energia e combustível. Como método complementar, há também a captação de biogás produzido pelos aterros sanitários, adotada como forma de mitigar a emissão de gases de efeito estufa dessa solução de destinação final e como forma de geração de receitas adicionais – uma vez que o biogás gerado pode ser utilizado como fonte sustentável de energia e combustível.

O coprocessamento é a produção de um composto (combustível derivado de resíduos, ou CDR) utilizado em fornos, gerando insumos para usinas termelétricas e para a indústria do cimento. As principais barreiras para expansão dessa tecnologia são a necessidade de proximidade de plantas cimenteiras, a existência de substituto, eventualmente menos custoso (clínquer), e a falta de separação do RSU (cuja parcela utilizada seria a seca).

Por fim, as tecnologias de *waste-to-energy* são o tratamento térmico em ambiente controlado, gerando energia e reduzindo volume e massa de RSU. O principal problema enfrentado para implementação desse tipo de tecnologia é que, para tornar sua produção viável, há necessidade de um preço de compra da energia mais elevado em comparação às demais fontes disponíveis no mercado brasileiro.

De fato, há margem para ampliar os índices de recuperação dos RSU em localidades em que seria possível incentivar a adoção de tecnologias de reciclagem e aproveitamento energético. Mas é importante ter em mente que existem limitações quanto ao mercado consumidor, à proximidade das indústrias que se beneficiam desses insumos e à própria viabilidade econômico-financeira dos empreendimentos (como no caso do *waste-to-energy*, que depende de uma escala mínima). A capacidade de pagamento da população por soluções que seriam mais custosas também é um importante limitador para a adoção de tecnologias mais complexas de tratamento e destinação final dos RSU.

É importante que as externalidades proporcionadas pelo aproveitamento energético de RSU sejam consideradas quando calculados os custos e benefícios desse tipo de projeto. Os benefícios ao meio ambiente e à qualidade de vida da população justificam eventuais subsídios para o setor, de forma a equiparar os ganhos privados ao interesse público.

4.3 Destinação final em aterros sanitários

Por todos esses motivos, a principal forma de destinação final dos RSU no país ainda é o aterro sanitário. No entanto, mesmo diante desse fato, ainda há um déficit importante na destinação final dos RSU no país. A título de comparação, atualmente existem 1.572 lixões e 598 aterros controlados, ambos considerados soluções inadequadas. Já os aterros sanitários, solução de destinação final adequada, são 626 e recebem 60% da massa de RSU gerada no país.

Figura 3. Geração, coleta, recuperação, tratamento e destinação final adequada de RSU (toneladas por ano)



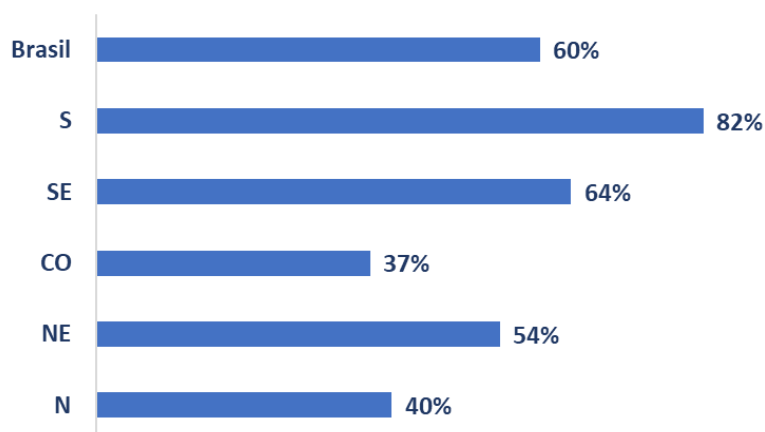
Fonte: Elaboração própria com base em Abrema, 2023 e MCidades, 2023a.

Assim, tem-se que cerca de 40% dos RSU gerados no país têm destinação final inadequada. Quando visto sob a ótica dos municípios, tem-se que 49% deles não contam com solução de destinação final adequada para os RSU gerados. Isso reflete o fato de que municípios maiores – principalmente do Sul, Sudeste e Centro-Oeste –, que são grandes geradores, já implementaram aterros sanitários para destinação final do RSU gerado. Nesses casos, inclusive, já estão sendo utilizadas tecnologias complementares ao aterro sanitário para aproveitamento energético dos RSU, como geração de biogás, que pode ser utilizado como combustível ou como fonte para geração de energia.

Esse déficit também é desigualmente distribuído entre os estados e regiões do país. Enquanto no Sul 88% dos municípios apresentam solução de destinação final adequada, o que corresponde a 82% da massa gerada, no Norte apenas 16% dos

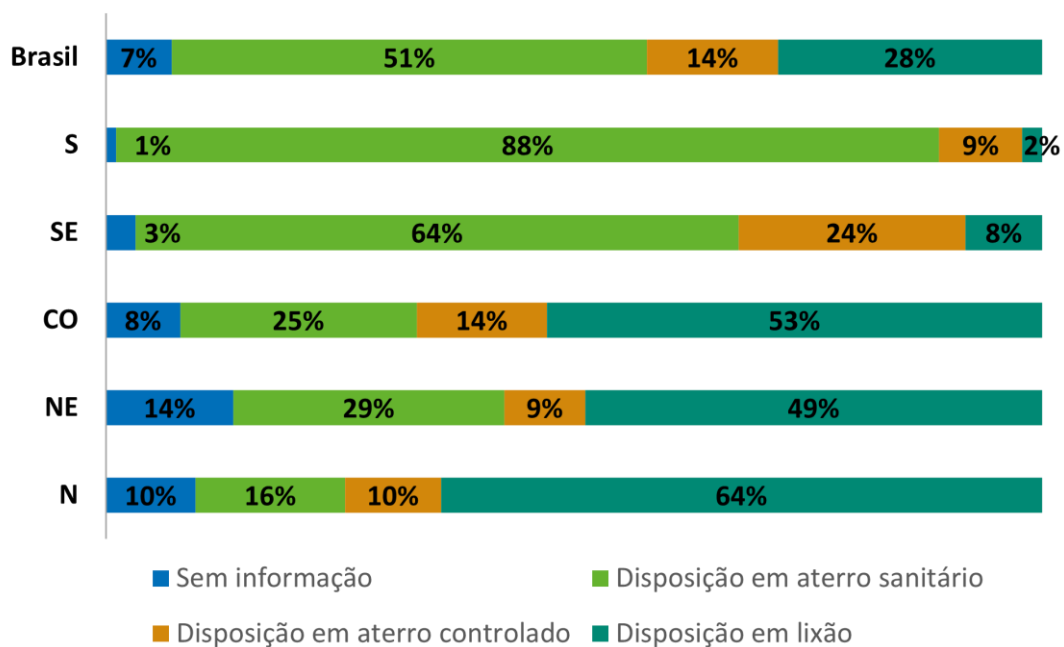
municípios têm solução de destinação final adequada, o que corresponde a 40% da massa gerada.

Gráfico 2. Percentual da massa de RSU com destinação final adequada, por macrorregião



Fonte: Elaboração própria com base em Abrema, 2023 e MCidades, 2023.

Gráfico 3. Formas de destinação final dos municípios de cada macrorregião (%)



Fonte: Elaboração própria com base em MCidades, 2023a.

5. Conclusão

Examinando os dados apresentados, é possível concluir que o serviço de manejo de RSU ainda apresenta um déficit relevante, em especial na etapa de destinação final. A coleta seletiva, o tratamento e o aproveitamento energético dos RSU ainda são bastante subexplorados. E mesmo a solução de destinação final mais difundida e menos custosa para a maioria das localidades no Brasil – o aterro sanitário – ainda não alcança todos os municípios e toda massa gerada.

Sinteticamente, os desafios mapeados são os seguintes:

- (i) Ampliação da coleta seletiva, do reuso e da reciclagem, em razão das barreiras culturais e educacionais e da necessidade de dar viabilidade econômico-financeira a essas atividades, o que depende da proximidade de mercados consumidores e dos custos comparativos em relação à confecção de novos produtos;
- (ii) Viabilização da atividade dos catadores pelos mesmos motivos do ponto (i), somados à necessidade de proximidade de indústrias de reciclagem e à incipiência do pagamento desses serviços;
- (iii) Incipiência de solução de tratamento energético dos RSU, em razão da qualidade do RSU coletado (muitas vezes com secos e úmidos misturados), da existência de substitutos, dos custos elevados em comparação a outras fontes de energia disponíveis no país e da necessidade de se promover a modicidade tarifária; e
- (iv) Déficit relevante e bastante desigual entre os municípios e regiões da destinação final adequada via aterros sanitários, hoje a mais difundida.

O próximo estudo sobre os serviços de manejo de RSU tratará justamente das características desse setor que dificultam a expansão da destinação final adequada. Em especial, serão abordados: o investimento estimado para universalização e os desafios relacionados aos custos de operação; a governança do setor e os papéis dos diferentes atores envolvidos; a viabilidade econômico-financeira das soluções de destinação final e a situação da cobrança pelos serviços.

Referências

ABREMA – ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE RESÍDUOS E MEIO AMBIENTE.

Panorama dos Resíduos Sólidos no Brasil 2023. [São Paulo]: Abrema, 2023.

Disponível em: [https://www.abrema.org.br/wp-](https://www.abrema.org.br/wp-content/uploads/dlm_uploads/2024/03/Panorama_2023_P1.pdf)

[content/uploads/dlm_uploads/2024/03/Panorama_2023_P1.pdf](https://www.abrema.org.br/wp-content/uploads/dlm_uploads/2024/03/Panorama_2023_P1.pdf). Acesso em: 23 ago. 2024.

MCIDADES – MINISTÉRIO DAS CIDADES. Secretaria Nacional de Saneamento Ambiental. Diagnóstico Temático: manejo de Resíduos Sólidos Urbanos. Snis – Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento. [Brasília, DF]: Ministério das Cidades, 2023a. Disponível em:

https://antigo.mdr.gov.br/images/stories/ArquivosSNSA/Arquivos_PDF/Snis/RESIDUOS_SOLIDOS/DIAGNOSTICO_TEMATICO_VISAO_GERAL_RS_SNIS_2023_ATUALIZADO.pdf. Acesso em: 23 ago. 2024.

MCIDADES – Ministério das Cidades. Secretaria Nacional de Saneamento Ambiental. *Plano Nacional de Saneamento Básico*: modelo para cálculo de necessidade de investimentos. Caderno Temático 1. Brasília, DF: MCidades, 2023b. Disponível em: <https://www.gov.br/cidades/pt-br/aceso-a-informacao/acoes-e-programas/saneamento/plano-nacional-de-saneamento-basico-plansab/arquivos/CadernoTemtico11.pdf>. Acesso em: 23 ago. 2024.

MMA – MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE. Secretaria de Qualidade Ambiental.

Plano Nacional de Resíduos Sólidos (Planares). Brasília, DF: MMA, 2022.

Disponível em: <https://portal-api.sinir.gov.br/wp-content/uploads/2022/07/Planares-B.pdf>. Acesso em: 23 ago. 2024.